

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 MARS 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 25
www.inpi.fr

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 22 NOV 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0214627 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 22 NOV. 2002		NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE FONFRÈDE Michel 36 rue Callou 03200 VICHY	
Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____		N° _____ Date _____	
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demando de brevet initiale</i> N° _____ Date _____		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) TURBINE HYDRAULIQUE A TUBES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale _____ Prénoms _____ Forme juridique _____ N° SIREN _____ Code APE-NAF _____		FONFRÈDE Michel _____ _____ CALLOU N° 36 03200 VICHY FRANCE FR 04 70 96 26 67 N° de télécopie <i>(facultatif)</i> 04 70 96 26 67 m.fonfrède@wanadoo.fr	
Domicile ou siège Rue _____ Code postal et ville _____ Pays _____		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nationalité _____ N° de téléphone <i>(facultatif)</i> _____ Adresse électronique <i>(facultatif)</i> _____			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES
DATE

LIEU

22 NOV 2002

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0214827

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (si applicable)	
Nom	FONFREDE
Prénom	Michel
Cabinet ou Société	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	
Adresse	Rue Calhou n° 36
	Code postal et ville 03200 Vichy
	Pays France
N° de téléphone (facultatif)	04 70 96 26 67
N° de télécopie (facultatif)	04 70 96 26 67
Adresse électronique (facultatif)	m.foufrede@wanadoo.fr
7 INVENTEUR(S) Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Foufrede Michel ingénieur	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI [Signature] MME BLANCANEUX	

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Page suite N° ... / ...



REMISE DES PIÈCES DATE 22 NOV 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0214627 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire	
Vos références pour ce dossier (facultatif)			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		FONFREDE	
Prénoms		Stephane	
Forme juridique		-	
N° SIREN		-	
Code APE-NAF		-	
Domicile ou siège	Rue	Thermale n° 37	
	Code postal et ville	103200 VICHY	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		F.R.	
N° de téléphone (facultatif)		-	
N° de télécopie (facultatif)		-	
Adresse électronique (facultatif)		-	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input checked="" type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		FONFREDE	
Prénoms		Christophe	
Forme juridique		-	
N° SIREN		-	
Code APE-NAF		-	
Domicile ou siège	Rue	43 Place du Marché	
	Code postal et ville	78140 LE VESINET	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		F.R.	
N° de téléphone (facultatif)		-	
N° de télécopie (facultatif)		-	
Adresse électronique (facultatif)		-	
SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI MME BLANCANEUX	

Domaine technique de l'invention

La présente invention est relative à un dispositif qui utilise l'énergie potentielle et dynamique de l'eau des cours d'eau ou des marées pour la transformer en électricité.

5

Etat de la technique

- Les roues existantes jusqu'à ce jour, d'utilisation de l'énergie de l'eau dans le sens naturel du courant, sont des roues dites à aubes constituée de palettes d'épaisseur constante sur lesquelles vient s'appuyer l'eau; lesquelles sont
- 10 assemblées sur un chassis tournant constitué en général de deux disques parallèles aux extrémités des palettes. Toutes sortes de roues à aubes ont vu le jour, dites de dessus, de coté, de dessous ect.... la plus perfectionnée fut la roue vanne inventée au 19ième siècle, leur usage s'est ensuite considérablement réduit aucune roue à aubes ne pouvant mobiliser l'énergie potentielle des hauteurs d'eau.
- 15 Elles ont été pratiquement remplacées au 19ième siècle par des turbines à vitesse d'écoulement et de rotation beaucoup plus rapide avec un écoulement de l'eau considérablement modifié et contraint par la machine. (Turbine Francis - Kaplan ect...) turbines qui permettent de mobiliser au mieux l'énergie des hauteurs d'eau. Des roues nouvelles à aubes à écoulement naturel sont apparues récemment qui
- 20 font barrage d'eau par elles mêmes, par leur axe constitué d'un cylindre tournant porteur des pales, l'ensemble est solidaire et tournant.

- La présente turbine fonctionne à partir d'un nouveau type de roue à aubes dit roue barrage à aubes qui permet pour la première fois l'intégration d'un barrage fixe dans la roue et ainsi l'utilisation de la totalité du potentiel de la hauteur
- 25 d'eau en n'imposant aucune contrainte à l'écoulement naturel.

Description

- Il s'agit d'une turbine hydraulique à aubes composée :
- d'une partie mobile dite rotor (1) constitué d'un disque central support des
- 30 pales (6), de forme extérieure dentellée et des pales (aubes) (2) de forme hydrodynamique fixées sur le disque (6) sur leur axe transversal, chaque aube avec le disque faisant la forme d'un T, l'ensemble tournant autour d'un axe horizontal (3) laquelle rotation découle des poussées sur les aubes induites par l'action potentielle et dynamique de l'eau, elle même directement fonction de la
- 35 hauteur d'eau et des débits retenus.
- de deux parties fixes en ossature métallique (4) faisant office du barrage nécessaire à la tenue de la hauteur d'eau, dont la hauteur dépend directement de la hauteur d'eau retenue.

- d'un canal d'entrée et de sortie des eaux (5)

La position de l'axe (3) situé dans le barrage de retenue des eaux permet une position d'entrée des pales dans l'eau avec le minimum de résistance.

Les pales (2) ont une forme hydrodynamique afin, d'une part, de donner une inertie et une raideur suffisantes à leur tenue mécanique et, d'autre part, du fait de leur inclinaison entre 40 et 50° par rapport au rayon correspondant, de leur permettre, lors de leur pénétration et de leur déplacement dans l'eau jusqu'à l'entrée du chenal d'évacuation (5), d'avoir le minimum de résistance en développant des forces hydronymiques favorables au sens de rotation du rotor et non opposées.

L'innovation essentielle est constituée par la forme géométrique du rotor que nous appellerons roue barrage à aubes, qui rend possible, dans le volume laissé libre par son déplacement, la réalisation des parties fixes de retenue des eaux (4); le canal d'entrée (5), dimensionné par le débit des eaux, fait partie intégrante du dispositif. Le tout permet, du fait de l'écoulement naturel de l'eau sans contraintes, les plus hauts rendements pour de faibles hauteurs de retenue d'eau.

Les seules pertes sont les pertes de débits des fuites liés à la précision de la fabrication, réduites dans ce cas au minimum, par ailleurs les parties barrages fixes (4) permettent de loger les dispositifs de multiplication de vitesse (8) nécessaire à l'entraînement des génératrice électriques réduisant ainsi les ménagements extérieurs réservés habituellement à cet effet.

Par ailleurs certaines aubes peuvent être équipées de clapets faisant office de godet suivant leur position, action commandée par des cames leur donnant une fonction d'ascenseur à poisson.

Pour une bonne compréhension de l'invention on va décrire un exemple de réalisation représenté par les figures 1 à 3

Le dispositif selon La Figure 1 comporte un rotor (1) constitué d'un disque extérieur (6) support des pales (2). L'exemple comporte seize pales mais leur nombre pourra varier en fonction du diamètre de la roue, des débits et des hauteurs d'eau à traiter.

Ces pales (2) sont maintenues et fixées au milieu de leur largeur sur le disque extérieur (6) dont la forme extérieure dentellée les rends facilement démontables et remplaçables et donc facile d'entretien. La trajectoire (7) des pales (2) n'utilise qu'un volume restreint extérieur et laisse ainsi parfaitement libre le volume intérieur dans lequel sont implantées les parties fixes (4) qui font office de barrage de retenue des eaux.

Le disque extérieur dentellé (6), support des pales (2), dans cet exemple est relié à l'axe par huit rayons (9) de façon à assurer, par leur position successives lors de la rotation et de leur passage entre les deux parties fixes (4), le maximum d'étanchéité à l'eau, sachant qu'il y a des pertes inévitables liées aux jeux et au volume d'eau entre deux rayons successifs.

Suivant la Figure 2 : le volume non mobilisé par le déplacement circulaire du rotor (1) support des pales (2) permet d'intégrer, de part et d'autre, deux parties fixes (4) qui forment le barrage fixe de retenue des eaux en laissant uniquement en partie basse le passage pour les pales (P10).

Ce barrage constitue lui-même par sa forme géométrique basse le canal d'amenée (5) et de sortie des eaux adapté aux débits de chaque ouvrage. Ces parties fixes sont liaisonnées à des parois verticales en béton (10) qui font office de retenue latérale des terrains.

La géométrie de ces barrages en ossature métallique, géométrie induite par leur tenue mécanique, permet d'inclure dans leur volume des multiplicateur de vitesse à courroies ou engrenages (8 -12), nécessaire pour la production électrique des générateurs, transformant ainsi l'ensemble en hydrogénérateur de caractéristiques parfaitement définies en fonction de la hauteur d'eau retenue, des débits de passages, de la pente et de la géométrie du canal de sortie, largeur hauteur.

Le multiplicateur (12 - 8) est adossé à un frein à disque (13) qui permet d'arrêter la roue - lorsque la roue est arrêtée, l'eau (hors fuites) ne passe plus- le dispositif permet ainsi l'utilisation de l'énergie des marées dans les deux sens de flux et reflux.

L'immobilisation de la roue permet alors de mobiliser la hauteur de l'eau le temps nécessaire à la montée et au reflux des eaux et l'inclinaison des pales (2) dans ce cas à 45° permet leur utilisation dans les deux sens.

L'axe (3), constitué d'un arbre métallique à haute résistance, a une fonction très importante de maintien et de précision de l'ensemble. Cet arbre (3) est assemblé avec les parties fixes (4) par des roulements (11) et des butées (14) donnant ainsi à l'ensemble la meilleure précision mécanique possible.

Suivant la figure 3, des pales peuvent être équipées de clapets C1 et C2 actionnés par des systèmes de tiges basculantes et de cames, afin de faire office d'ascenseur à poisson (en cas d'impossibilité d'implantation des échelles exigées par les réglementations correspondantes). En effet les poissons se rassemblent toujours vers les sorties d'eau lorsque les vitesses de sortie le permettent, ce qui est

le cas dans ce dispositif, en position de pale P10 (figure 3) le clapet C1 s'ouvre faisant office de godet avec la pale. Dès sortie de l'eau un second clapet C2 ferme le dessus du godet , et en position de rentrée dans l'eau (en position P4 de la figure 1) les deux clapets reviennent à leur position d'origine, lâchant les poissons dans l'eau du barrage ce qui leur permet de poursuivre leur route en direction amont.

L'avalisation des poissons se fait à travers la roue elle-même du fait du volume entre les pales et des vitesses naturelles d'écoulement des eaux.

Le diamètre hors tout de la roue du fait de la position de l'axe et des impératifs de pénétration dans l'eau des pales est de l'ordre de 1,5 fois la hauteur de chute augmenté de deux fois la hauteur du canal de sortie des eaux (qui est la hauteur des pales), cette dernière hauteur est directement fonction du débit d'écoulement retenu.

L'action sur les pales dans le chenal bénéficie d'un bras de levier très important du fait du diamètre de la roue, ce qui permet une mise en fonctionnement avec le minimum d'énergie et une vitesse réduite.

Sont utilisées avec la meilleure efficacité les forces potentielles des hauteurs d'eau ainsi que les forces dynamiques de déplacement eau/pales.

Les dimensionnements géométriques peuvent être très variables : le diamètre hors tout de la roue, sa largeur, la hauteur des pales et la hauteur de retenue de l'eau sont directement liés aux paramètres d'utilisation de la rivière ou des réservoirs d'eau, les hauteurs de chutes pouvant être très basses (de l'ordre de 1m qui est une limite économique pour l'utilisation prévue par ce dispositif) jusqu'à des hauteurs de 4 m ou plus. Les seules limitations du dispositif sont imposées par les contraintes de tenue mécanique et de précision des différents matériaux mis en oeuvre.

Dans l'exemple représenté par les figures 1 2 et 3 :

- la hauteur H de la retenue d'eau est de 2 m
- la hauteur des aubes est de 60 cm
- la hauteur totale de la roue est de 4m
- le débit est de l'ordre de 3,5m³/sec
- la puissance produite nette à la sortie du générateur est de l'ordre de 60kw.

Application industrielle projetée

La fabrication générale des éléments, y compris celle des aubes, du fait de leur forme, est très simple et économique.

L'assemblage de l'ensemble peut parfaitement être réalisé sur les sites eux-mêmes.

La hauteur totale de l'ensemble ainsi que l'énergie produite sont fonction des deux paramètres constituée par les deux éléments différents assemblés : le disque central (hauteur d'eau) (6) et les pales (débits) (2), il est ainsi possible par combinaison de ces deux éléments qui peuvent répondre chacun à un standard de fabrication de répondre par un ensemble standart (combinaison de deux standard) à de multiples variations de productions.d'énergie, ce qui peut conduire à une industrialisation du système et une maitrise parfaite des couts, comme pour les autres composant de l'ensemble : multiplicateur - générateur.

La conception permet de s'affranchir des contraintes lourdes des installations hydroélectriques. Elle permet l'installation simple et rapide, après terrassement, en quelques parties préassemblées de l'hydrogénérateur ainsi constitué et aux caractéristiques bien définies et garanties; ce qui ouvre un champ d'équipement totalement nouveau avec l'utilisation des débits et des dénivellations les plus faibles actuellement peu utilisées, ceci pour des couts d'équipement et d'exploitation réduits.

Ce dispositif est parfaitement adapté au développement de microéconomies à faible cout, dans le cadre des énergie écologiques et durables.

Environnement

La circulation de l'eau ainsi que la plage des vitesses d'écoulement restent dans le cadre des écoulements naturels, la forme et la distance entre palettes permettent le passage des espèces vivantes sans aucun dommage, répondant ainsi aux préoccupations des pêcheurs et des protections écologiques et laisse aussi passer la plupart des objets entraînés par le courant . Ne sont donc nécessaires que des grilles de protection à mailles larges pour des objets importants.

Les réalisations restent dans l'optique esthétique des roues à aubes traditionnelles et sans aucune nuisance autre que celles des bruits de rotation dans l'eau.

30

35

REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif selon l'invention pour capter l'énergie hydraulique caractérisé par une turbine constitué :
- 5 - d'une roue (1) à aubes (2) dont la forme et le volume de déplacement de la partie tournante (1) permet l'implantation de parties fixes
- de deux parties fixes faisant offices de barrage (4) nécessaire à la retenue de la hauteur d'eau
- de canal d'évacuation de l'eau. (5) formé par la partie fixe.
- 10 2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisée par une roue à aubes appelée roue barrage à aubes constituée d'un disque central (6) de forme extérieure dentellée, support des pales (2), le volume de déplacement de l'ensemble laissant un grand volume intérieur disponible.
- 3 -Dispositif selon la revendication 1 et 2 caractérisée par un disque (6) dont la
- 15 forme extérieure dentellée permet l'implantation de pales inclinées de 40 à 50°.
- 4 - Dispositif selon la revendication 1 et 2 caractérisée par la forme hydrodynamiques des pales (2) maintenues sur leur axe transversal sur le disque dentellé (6).
- 5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par
- 20 un fonctionnement identique dans un flux hydraulique continu ou réversible (cas des marées)
7. Dispositif selon les revendications précédentes caractérisée par la fonction : d'ascenseur à poisson de pales par leur équipement avec des clapets C1 et C2 selon la figure 3.

25

30

35

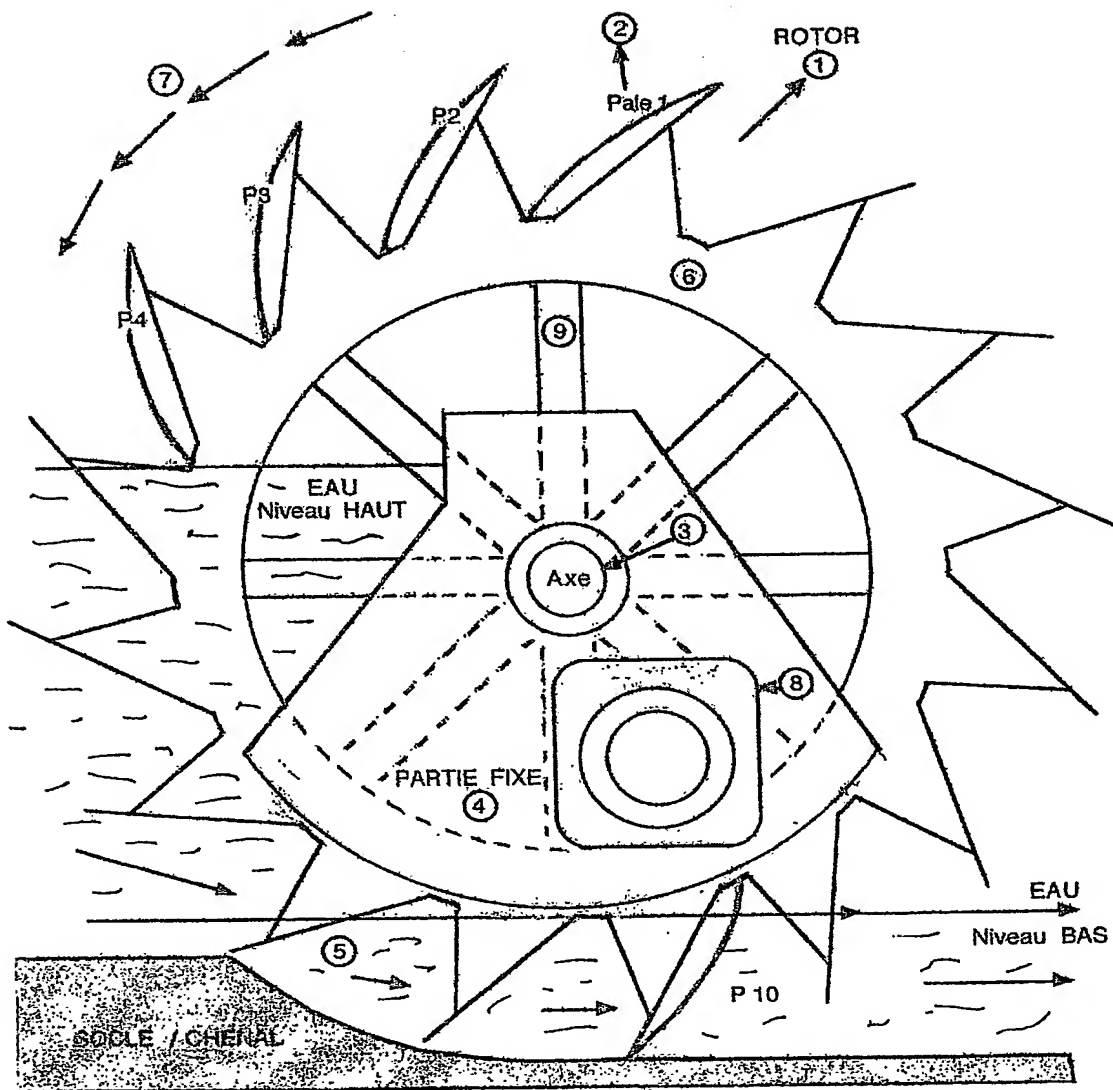


FIGURE 1

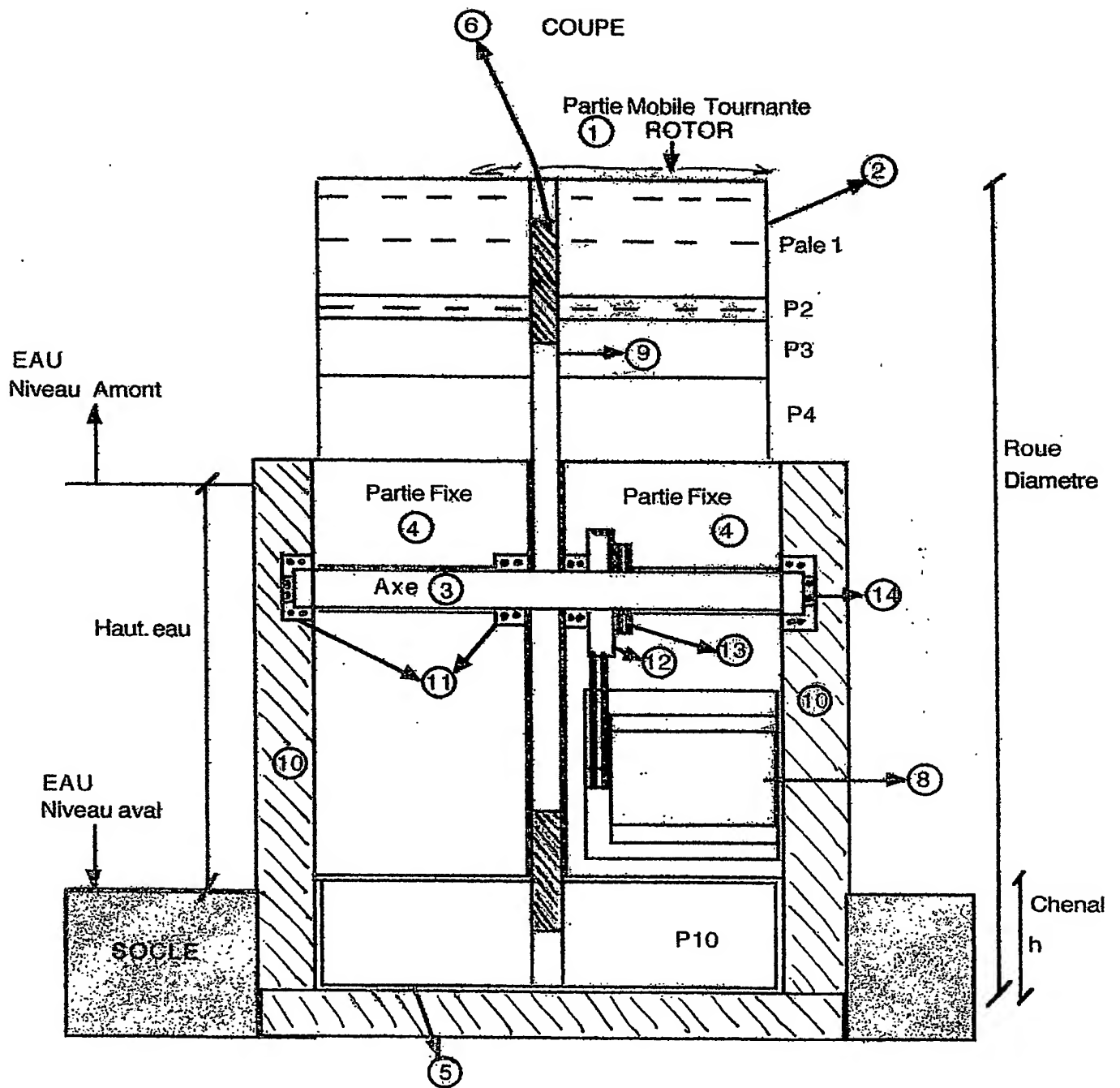


FIGURE 2

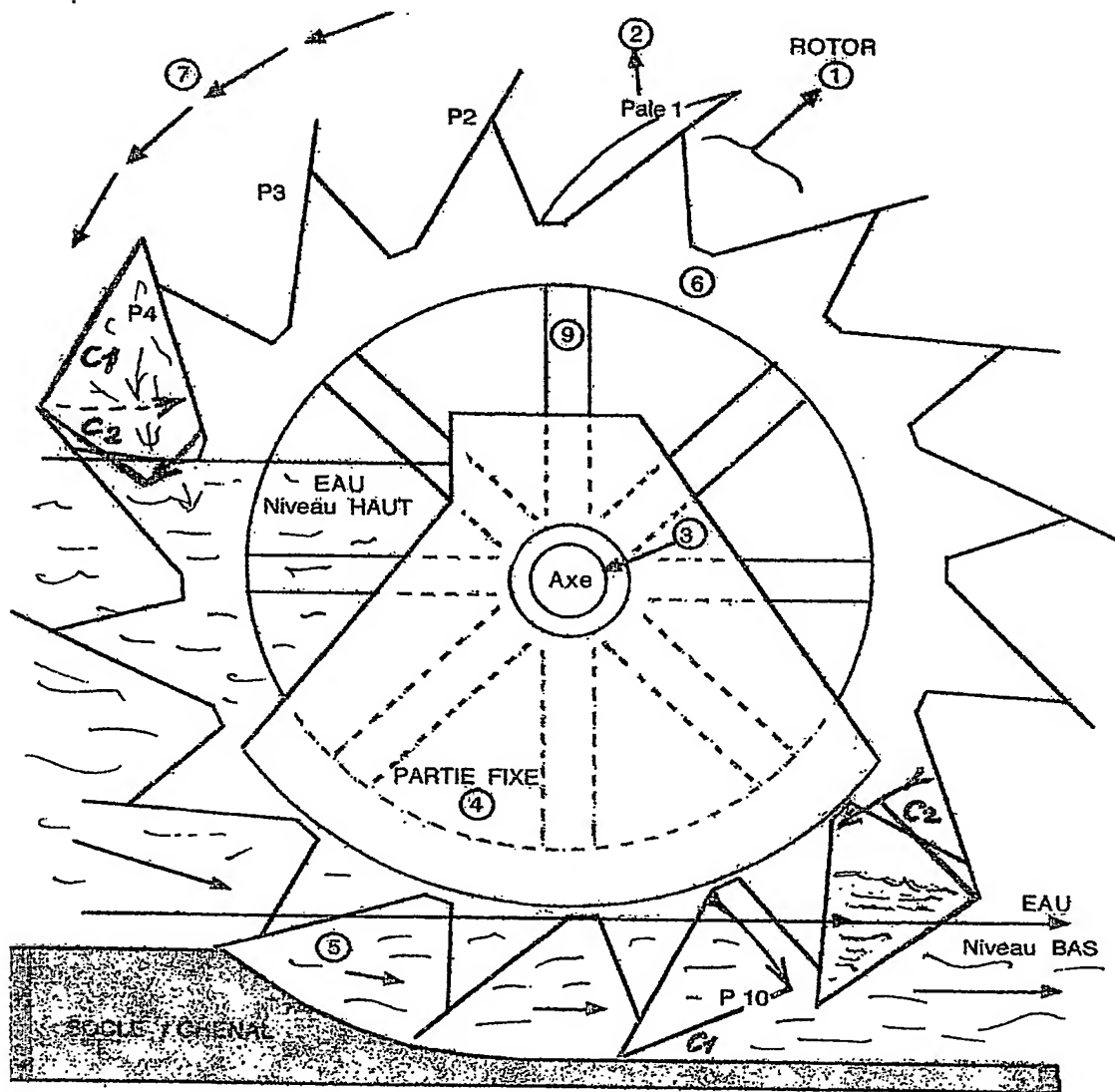


FIGURE 3